

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.

Dörnbergstrasse 7.

№ 926. Jahrg. XVIII. 42.
Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.
17. Juli 1907.

Die Anfänge der elektrischen Telegraphie.

Von Dr. Richard Hennig.

(Fortsetzung von Seite 645.)

Die erfolgreiche Ausgestaltung und Verbreitung der optischen Telegraphen um die Wende des Jahrhunderts liess dann das Interesse an der elektrischen Telegraphie längere Zeit in den Hintergrund treten. Mit Hilfe der Reibungselektrizität, welche die telegraphierenden Gelehrten bis ins Ende des 18. Jahrhunderts ausschliesslich kannten, waren ja ohnehin keine grossen Erfolge zu erzielen; erst die Kenntnis der Berührungselektrizität, die mit Galvanis berühmter Entdeckung (6. November 1789),*) Voltas Erklärung des Phänomens der Berührungselektrizität (1792) und seiner Konstruktion der Voltaschen Säule (1799) einsetzte, führte seit 1809 zu neuen Fortschritten auf dem Gebiet der elektrischen Telegraphie, bis endlich 1820 die Entdeckung des Zusammenhanges zwischen Elektrizität und Magnetismus den Weg frei machte zu der ungeheuren Entwicklung des elektrischen Telegraphen in unseren Tagen.

Nachdem 1789 van Troostwyk und Deiman, 1797 Fabbroni in Mailand und Creve in Mainz die Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom beobachtet und 1800 Nicholson und Carlisle in London gefunden hatten, dass dabei das Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werde, erdachte Samuel Thomas von Sömmerring in München im Juli 1809 ein System, wie man diese Eigenschaft des elektrischen Stromes zu benutzen vermöge, um durch Gasentbindung im Wasser telegraphische Zeichen zu übermitteln.

Der Tag von Wagram wurde der Geburtstag des galvanischen Telegraphen. Sömmerring speiste an jenem 5. Juli 1809 beim bayrischen Minister Grafen Montgelas in Bogenhausen bei München und wurde bei dieser Gelegenheit vom Gastgeber aufgefordert, die Akademie zu veranlassen, sie möchte Vorschläge zur Verbesserung des optischen Telegraphen ausarbeiten. Die Bedeutung

*) Galvanis Entdeckung, deren Verdienst übrigens eigentlich nicht ihm, sondern in vollem Umfange seiner Frau zukommt, ist schon mehr als 120 Jahre vorher (1668) zu Amsterdam dem Grossherzog von Toskana vorgeführt und mit aller nur wünschenswerten Deutlichkeit beschrieben worden, und zwar in den Schriften des bedeutenden Amsterdamer Naturforschers Jan Swammerdam, dessen nachgelassene Werke Boerhave 1737 und 1738 in Leyden unter dem Titel *Biblia naturae* herausgab (vgl. die deutsche Übersetzung dieses Buches, die 1752 in Leipzig erschien, S. 334).

des Telegraphen hatte Graf Montgelas wenige Monate zuvor würdigen gelernt, als er durch den unvermuteten Einfall der Österreicher in Bayern mit seinem Könige am 11. April gezwungen worden war, aus München zu fliehen, um dann aber am 25. April durch Napoleon zurückgeführt zu werden, der in Paris bereits am 12. April durch den optischen Telegraphen von den Vorgängen in Bayern benachrichtigt worden und sogleich auf den Kriegsschauplatz geeilt war, wo er sich alsdann in den fünftägigen Kämpfen um Regensburg (19. bis 23. April) wieder zum Herrn der Situation machte. An eine Verbesserung des optischen Telegraphen hatte Graf Montgelas zweifellos nur gedacht, als er seine Aufforderung an Sömmerring richtete, aber dieser, der schon seit 1801 die Erscheinungen des Galvanismus mit Interesse studiert hatte, fasste sogleich den Plan, die Zerlegung des Wassers durch den elektrischen Strom für telegraphische Zwecke zu benutzen, und schon am 8. Juli schrieb er in sein Tagebuch:

„Nicht ruhen können, bis ich den Telegraphen durch Gasentbindung realisiert. Draht von Silber und Kupfer eingekauft... Die ersten Versuche gemacht, die Voltasche Säule zu einem Telegraphen zu verwenden, nämlich durch Gasentbindung Buchstaben an entfernten Orten zu bezeichnen."

Am 9. Juli weist das Tagebuch u. a. bereits die wichtige Eintragung auf:

„Gasentbindung in der Entfernung von 38 Fuss",

und am 22. Juli heisst es:

„Endlich den Telegraphen geendigt".

Der erste Apparat, wie ihn Sömmerring am 8. Juli 1809 selbst konstruierte, diente nur zum Nachweis, dass es möglich sei, an verschiedenen Stellen einer Flüssigkeit aus Metallspitzen, deren jede einen Buchstaben darstellte, nach Belieben die Gasentwicklung hervorzurufen. Der am 22. Juli von seinem Mechaniker fertiggestellte Apparat enthielt 35 Drähte, welche in der Flüssigkeit durch 35 Goldspitzen die 25 Buchstaben des Alphabets und die 10 Ziffern sichtbar zu machen gestatteten. Später (1811) beschränkte sich Sömmerring auf 27 telegraphische Signale, nämlich 25 Buchstaben, den Punkt und ein Wiederholungszeichen. Die Entfernung, auf die er telegraphierte, stieg sehr rasch: hatte er am 8. Juli 38 Fuss überwunden, so steigerte er die Länge der Leitung am 19. Juli auf 170 und am 8. August auf 1000 Fuss, nachdem er zur Gummiisolation der Drähte übergegangen war. Diesen Telegraphen führte er am 28. August 1809 der Münchener Akademie der Wissenschaften vor, worauf Baron Larrey, der Generalinspekteur des französischen Armeesanitätsdienstes, am 5. Dezember 1809 den Apparat auch in der Pariser Akademie zeigte. Auch Napoleon lernte den Sömmerringschen Telegraphen noch vor Ablauf des Jahres kennen, doch bewies er ihm gegenüber die gleiche Kurzsichtigkeit wie beim Fultonschen Dampfschiff: trotz seines so oft bewiesenen Scharfblicks und seines hohen Interesses für die (optische) Telegraphie im speziellen, hatte er für Sömmerrings Erfindung nur die geringschätzenden Worte übrig: *C'est une idée germanique.* Erst im Mai 1811 erhielt Sömmerring seinen Telegraphen aus Paris zurück, der aber alsbald durch den russischen Grafen Potocki nach Wien mitgenommen und hier am 1. Juli dem Kaiser Franz demonstriert wurde, während ein zweites Exemplar durch Sömmerrings Sohn Wilhelm nach Genf gebracht und dortigen Gelehrten vorgeführt wurde.

Es gelang Sömmerring, am 4. Februar 1812 auf eine Entfernung von 4000 Fuss, am 15. März 1812 sogar 10000 Fuss weit zu telegraphieren. Trotzdem aber fand er bei massgebenden und einflussreichen Personen nirgends das rechte Interesse und Verständnis für seinen grossen Gedanken. Die Aufmerksamkeit war wohl damals allzu sehr durch die Fortschritte des Chappeschen optischen Telegraphen in Anspruch genommen, der ungefähr zur selben Zeit (Mai 1813) in Deutschland zum erstenmal in ständige Benutzung genommen wurde. Sömmerring vervollkommnete seinen Apparat in bemerkenswerter Weise, indem er 1810 den Hebelwecker erfand, der durch Gasansammlung ausgelöst wurde und vermittelst einer fallenden Kugel einen Wecker anschlagen liess, wodurch ein akustischer Anruf vermittelt wurde; auch Schweigger verbesserte 1811 den Sömmerringschen Telegraphen weiter in bemerkenswerter Weise dadurch, dass er ungleich starke Batterien anwandte, wodurch die Zahl der Verbindungsdrähte auf zwei vermindert werden konnte — aber alle diese Fortschritte führten zu keiner praktischen Verwertung des Apparats, so begeistert auch Sömmerring auf die grossen Vorzüge seines Telegraphen vor dem optischen hinwies (Arbeiten bei Nacht und Nebel, Fehlen der vermittelnden Zwischenstationen usw.).

Sömmerrings treuester Gehilfe bei allen seinen Erfindungen war ein damals in München lebender Deutschrusse, der geniale Baron Pawel Lwowitsch Schilling von Cannstadt, der schon 1805 als 19 jähriger Jüngling zu Sömmerring in Beziehung getreten war. An des letzteren erfolgreichen Versuchen hatte Schilling einen grossen Anteil. So hatte er z. B.

noch vor Schweigger eine Methode ersonnen, die 27 Drähte des Sömmerringschen Telegraphen auf sieben zu vermindern. Ihm war es nun auch beschieden, dem elektrischen Kabel eine neue, wichtige Anwendung zu schaffen. Am 8. April 1812 teilte Schilling dem älteren Freunde einen Plan mit, mit Hilfe eines unterseeischen „elektrischen Leitseils" Minen unter Wasser zu sprengen. Der Minenkrieg zu Lande war bereits seit 1487 bekannt und vielfach im Gebrauch, und die erste Minenzündung auf elektrischem Wege fand schon 1749 statt; der Gedanke der unterseeischen Minen, der später unabhängig von Colt und von Werner Siemens neu gefunden wurde, ist dagegen damals von Schilling von Cannstadt zuerst erfasst worden. Die praktische Erprobung der Idee liess zunächst noch auf sich warten. Schilling dachte seinem Vaterland Russland im Kriege gegen Napoleon mit seiner Erfindung einen Dienst zu erweisen, doch kam es vorerst nur zu unbedeutenden Versuchen, die freilich von bestem Erfolg gekrönt waren. Im September oder Oktober 1812 sprengte der inzwischen nach Petersburg zurückberufene Baron Schilling in der Newa die ersten Minen unter Wasser. Er wiederholte im April 1814 nach dem Einzug der Verbündeten in Paris seine Experimente in der Seine vor zahlreichen Zuschauern. Später hat er in Petersburg noch vielfach Minen gesprengt, und häufig wohnte Kaiser Alexander den Übungen bei. „Einmal ward Seine Majestät von Schilling ersucht, mit einem dargereichten Draht in der rechten Hand einen andern in der linken zu berühren, während Allerhöchstdieselben durch die Türöffnung des Zeltes in der Richtung einer weit entfernten Mine dahinschauten. Im Augenblick der Berührung der Drähte erfolgte die Explosion."

Die Schillingsche Erfindung kam in der nachfolgenden friedlichen Zeit nicht über das Versuchsstadium hinaus. Auch nach dieser Richtung blieben somit die Ideen Sömmerrings, der übrigens selber Schillings Erfindung für bedeutungsvoller als seine eigene hielt, in den Anfängen stecken. Zweifellos kommt dem Baron Schilling von Cannstadt das Verdienst zu, nicht nur die unterseeische Minensprengung erdacht, sondern in seinem mit Kautschuk isolierten „elektrischen Leitseil" auch das erste brauchbare Unterwasserkabel konstruiert und (1811 durch die Isar) verlegt zu haben.

Sömmerrings und Schillings Leistungen blieben die bedeutendsten auf dem Gebiet der Anwendung der Berührungselektrizität zu telegraphischen Zwecken. Nur wenige Namen von Männern sind noch zu nennen, die auf dem gleichen Gebiet etwas zu erreichen suchten. Die *Annals of Philosophy* veröffentlichten 1816 einen Brief des Prof. John Redman Coxe in Philadelphia, der darin, unabhängig von Sömmerring, vorschlug, die Fernwirkung des elektrischen Stromes unter Anwendung der Wasserzersetzung oder der Einwirkung auf Metallsalze zu telegraphischen Zwecken zu benutzen; doch begnügte Coxe sich mit dem Vorschlag, offenbar ohne ihn praktisch zu erproben. Auch die spätestens ins Jahr 1813 fallenden, wenig bedeutungsvollen Versuche John Robert Sharpes auf dem Gebiet der Telegraphie, von denen im *Repertory of Arts* 1813 berichtet wurde, scheinen sich auf elektrochemische Wirkungen gestützt zu haben. Andre elektrochemische Telegraphen ohne wesentliche Bedeutung wurden späterhin noch vorgeschlagen von Morse, Davy, Baine, Gintl, Stöhrer, Westbrock und Rogers. Um was für eine Art von elektrischem Telegraphen es sich bei einer Erfindung Ralph Wedgwoods handelte, die 1806 begonnen und 1814 vollendet wurde, ist nicht bekannt.

Während so die Anwendung der Berührungselektrizität beim Telegraphieren zu nachhaltigen Erfolgen nicht führte, griffen vereinzelte Gelehrte von Zeit zu Zeit sogar noch auf die alte Reibungselektrizität zurück, um mit Hilfe des Elektroskops brauchbare Telegraphenapparate zu konstruieren. Besonders ingeniös in dieser Beziehung war der Apparat, den Francis Ronalds in Hammersmith 1816 konstruierte und 1823 in einer Broschüre *Descriptions of an electrical telegraph and of some other electrical apparatus* beschrieb. Er verwendete zum ersten Male zwei korrespondierende Zifferblätter auf der Sende- und Empfangsstation, die Buchstaben, Ziffern und gewisse Worte trugen und durch abgestimmte, gleichlaufende Uhrwerke derart in Gang erhalten wurden, dass immer nur eines der Zeichen durch eine Öffnung sichtbar wurde. Der Anruf erfolgte mittels Entzündung einer Pistole, und die Korrespondenz begann, sobald vom Gerufenen ein verabredetes Zeichen angelangt war, dass er bereit sei. Das Prinzip bestand nun darin, dass die Kügelchen eines Elektrometers gegeneinander schlugen, sobald der gewünschte Buchstabe, die Zahl usw. in der Öffnung sichtbar wurden. Ronalds telegraphierte auf diese geistvolle Weise über eine künstliche Luftleitung von 8 engl. Meilen Länge; auch verlegte er für seine Zwecke in Hammersmith 4 Fuss unter der Erdoberfläche eine 525 Fuss lange, unterirdische Leitung in Glasröhren; ein andermal

brachte er die Drähte in pechverkleideten Holztrögen unter. Er fand jedoch für seine Erfindungen in massgebenden Kreisen wenig Gegenliebe und erhielt von dem Sekretär der britischen Admiralität John Barrow auf eine Einladung zur Besichtigung seines Apparats unter dem 5. August 1816 nur die sonderbare Antwort: „Neue Telegraphen irgendwelcher Art sind gänzlich überflüssig.“

Weiterhin soll, wie amerikanische Blätter, allerdings erst im Jahre 1872, berichteten, ein gewisser Harrisson Gray Dyar, unter Benutzung der statischen Elektrizität, schon 1826 in Long Island eine vollkommene telegraphische Linie, die erste der Welt, gebaut haben, die aus einer auf Glasisolatoren verlegten Eisenleitung bestanden haben und sogar bis 1828 im Betriebe gewesen sein soll. Inwiefern diese Behauptung zutreffend ist, welche Gauss und Weber die Ehre der erstkonstruierten Telegraphenlinie streitig machen will und sie für Amerika fordert, ist nicht mehr festzustellen. Dyar hat angeblich damals auch schon das erste Punkt-Strich-Alphabet, mehrere Jahre vor Morse, erfunden, indem er einen elektrischen Strom auf gefärbtes Papier einwirken liess und durch Entfärben der getroffenen Stellen Striche und Punkte hervorbrachte. Eine praktische Anwendung seiner Ideen im grossen beabsichtigte er, wie es heisst, auf einer Strecke New York-Philadelphia; durch allerhand Misshelligkeiten soll er jedoch an der Ausführung verhindert worden sein. Eine Kontrolle aller dieser Angaben und Prioritätsansprüche ist nicht möglich. Die Ehre, das Punkt-Strich-Alphabet als Erster erfunden zu haben, wurde übrigens auch von einem gewissen Swaim auf Grund seines 1829 zu Philadelphia erschienenen Buches *The Mural diagraph* in einer am 27. November 1865 überreichten Mitteilung an die Pariser Akademie der Wissenschaften für sich in Anspruch genommen.

Weiterhin entwickelte 1828 Victor Triboaillet de Saint-Amand den kühnen Vorschlag, unter Verwendung einer starken Batterie von Leydener Flaschen und mit Hilfe eines auf die Zahl der Elektroskop-Bewegungen oder aber der Magnetnadel-Bewegungen gegründeten Alphabets durch isolierte, in Glasröhren gebettete Drähte von Paris bis nach Brüssel unterirdisch zu telegraphieren. Einen letzten, von der statischen Elektrizität ausgehenden Telegraphen, der zeitweilig sogar auf einer 10 engl. Meilen langen Eisenbahnlinie der North-Western Railway im Betrieb war, erdachte 1844 Henry Highton: hier war die in bestimmter Weise vor sich gehende Durchbohrung zweier Papierstreifen durch elektrische Wirkung zu einem Zeichenalphabet verarbeitet worden.

Alle die bisher genannten Systeme bezw. Vorschläge zur Einrichtung einer elektrischen Telegraphie haben heut lediglich historisches Interesse; keine von all diesen oft so geistreichen Ideen brachte es bestenfalls über das Versuchsstadium hinaus. Die neuaufgekommenen optischen Telegraphen erschienen damals, in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, als eine so grossartige Errungenschaft von wünschenswerter Vollkommenheit, dass man weder ein Bedürfnis nach besseren Telegraphiermethoden hatte noch den elektrischen Telegraphen ein halbwegs ausreichendes Interesse und Verständnis entgegenbrachte. Bezeichnend für die damalige Gleichgültigkeit des grossen Publikums den elektrischen Telegraphen gegenüber ist ein Gedicht, das 1813 in dem Londoner Witzblatt *The Satirist* stand. Es ist bemerkenswert als vielleicht überhaupt erste Äusserung der Tagespresse zu den neuen Erfindungen, während es im übrigen herzlich schwach ist, sowohl in bezug auf allgemeinen Inhalt als wegen seines sehr frostigen und billigen „Witzes“:

„Our telegraphs, just on they are, let us keep,
They forward good news from afar
And still may send better — that Boney's*) sleep
And ended oppression and war.

Electrical telegraphs all must deplore,
Their service would merely be mocking;
Unfit to afford us intelligence more
Than such as would really be — shocking.“

Unter den Telegraphensystemen, die damals erdacht wurden, nimmt eine kuriose Idee des Holländers Vorsselman de Heer noch eine Sonderstellung ein. Dieser entwickelte nämlich am 31. Januar 1839 vor der Physikalischen Gesellschaft in Deventer den Vorschlag, telegraphische Leitungsdrähte an die zehn Finger einer Versuchsperson heranzuführen und alsdann direkte physiologische Wirkungen mit Hilfe des elektrischen Stroms auszulösen, wobei er auch eine Methode angab, durch gewisse Kombinationen der in Tätigkeit versetzten Leitungen alle Buchstaben des Alphabets zu telegraphieren. Dass auch dieser seltsame physiologische Telegraph keine Lebensfähigkeit hatte, bedarf keiner ausdrücklichen Versicherung.

Der Weg für die grosse moderne Entwicklung der elektrischen Telegraphie wurde erst frei, als Hans Christian Oersted in Kopenhagen seine 1819 gemachte, berühmte Entdeckung des Elektromagnetismus am 21. Juli 1820 in einer nur vier Seiten um-

*) Bonaparte.

fassenden Schrift: *Experimenta circa efficaciam conflictus electrici in acum magneticum* bekannt gab.*)

Diese epochemachende Neuerung machte im Fluge die Runde durch die wissenschaftliche Welt und beschäftigte insbesondere die Pariser Akademie der Wissenschaften in der zweiten Hälfte des Jahres 1820 fast unausgesetzt. Schon am 2. Oktober 1820 unterbreitete Ampère der französischen Akademie einen von dem grossen Laplace herrührenden Vorschlag, welcher, wie Arago bereits gleich in dem Vortrag hervorhob, das System Sömmerrings zugrunde legte, jedoch die Gasentwicklung durch magnetische Beeinflussung ersetzt wissen wollte:

„Man führe so viel Leitungsdrähte von einem Ort zum andern, wie Buchstaben im Alphabet sind, an der fernen Station schalte man in jeden Draht eine Magnetnadel ein und führe die Drähte in einer Schleife wieder zurück. Wird durch den Draht ein Strom geschickt, so wird die Nadel abgelenkt; jedem Buchstaben entspricht ein Draht und eine Nadel. Der Strom muss also je nach dem zu telegraphierenden Buchstaben durch die verschiedenen Leitungsdrähte geschickt werden, was am einfachsten durch eine Klaviatur geschieht, welche an jeder Taste den entsprechenden Buchstaben trägt."

Ampère beschränkte sich auf den theoretischen Vorschlag, ohne das System praktisch zu erproben, ebenso nach ihm Peter Barlow, Jacob Green, de Saint-Amand, Fechner, der schon ein Telegraphieren von Leipzig nach Dresden für möglich erklärte, und Ritchie, welch letzterer Ampères Ideen vor der Royal Institution in London am 12. Februar 1830 in allen Einzelheiten entwickelte, eine praktische Erprobung jedoch gleichfalls unterliess. Wieder war es Schilling von Cannstadt, der den ersten praktisch brauchbaren elektromagnetischen Telegraphenapparat, den Fünfnadel-Telegraphen, konstruierte. Es geschah dies spätestens 1832, also noch bevor Gauss und Weber ihre berühmten Telegraphierversuche in Göttingen anstellten (1833). Doch wurde Schilling auch hier wieder von dem Unglück verfolgt, die praktische Verwertung seiner grossen Ideen nicht erleben zu sollen. Wie die Minensprengungen in den langen Friedensjahren auf Versuche beschränkt blieben, so war während seiner Lebenszeit sein Telegraphenapparat nur ein interessantes Demonstrationsobjekt, das u. a. am 23. September 1835 auch der Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Bonn vorgeführt wurde. Zwar schuf Schilling 1836 eine telegraphische Versuchslinie zwischen zwei Zimmern des Petersburger Admiralitätspalastes, wobei die Leitung ins Wasser des Kanals verlegt wurde und somit das erste Unterwasser-Telegraphenkabel der Welt darstellte, und im Mai 1837 wurde dann dem Erfinder vom Kaiser Nikolaus sogar der ehrenvolle Auftrag erteilt, eine telegraphische Verbindung zwischen Kronstadt und Peterhof durch den Finnischen Meerbusen herzustellen; aber bevor die Ausführung beginnen konnte, starb Schilling von Cannstadt am 6. August 1837. — Darnach beschränkte sich Russlands Mitwirkung an der Entwicklung der Anfänge des Telegraphenwesens auf die Herstellung eines für den Zaren Nikolaus ausgeführten, in Glasröhren verlegten Telegraphenkabels zwischen dem Winterpalast und dem Generalstabsgebäude in St. Petersburg (1839), mit dessen Hilfe man nach einem von dem russischen Physiker Jacobi erdachten System (Kurvenaufzeichnungen eines Schreibstifts) zu telegraphieren vermochte. (Fortsetzung folgt.)

*) Auch Oersted hat seinen Vorläufer gehabt, den italienischen Juristen Romagnosi in Salsomaggiore, der bereits am 3. August 1802 in einer *Articulo sul galvanismo* betitelten Zuschrift an die *Gazetta di Trento* aussprach, dass eine Magnetnadel unter der Einwirkung des elektrischen Stromes abgelenkt wird, was auch schon Joseph Izarn in seinem *Manuel du galvanisme* betitelten, 1804/5 in Paris erschienenen Buch (S. 120) ausdrücklich hervorhebt.

Eine Wasserkraft-Pressluftanlage.

(Wasserstrahlgebläse.)

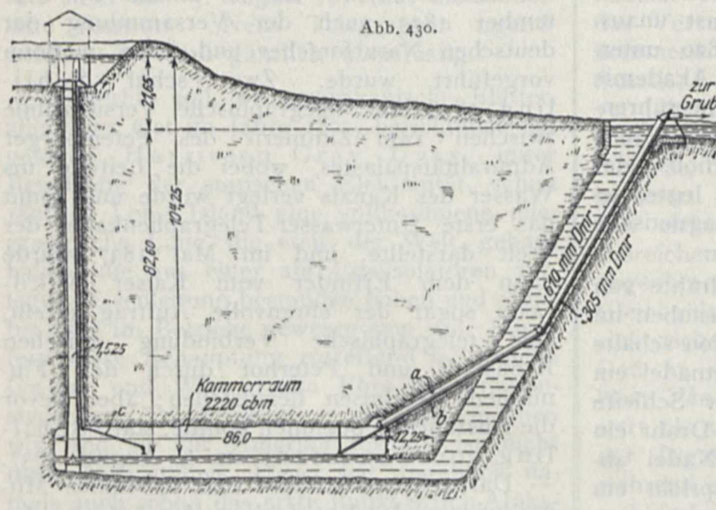
Mit sieben Abbildungen.

Die Viktoriagrube im Bezirk Ontonagon, Mich., im Kupfergrubenbezirk des Oberen Sees, nutzt eine günstig gelegene Wasserkraft zur unmittelbaren Erzeugung von Pressluft aus. Der dieser Anlage zugrunde liegende Gedanke ist zwar für kleinere Anlagen bereits gelegentlich (u. a. bei den Hotoppschen Schleusen am Elbe-Trave-Kanal) zur Anwendung gelangt, hier aber ist zum ersten Male eine grosse Wasserkraft für diesen Zweck nutzbar gemacht worden — es handelt sich um 4000 PS —, sodass es sich bei der Eigenart der Anlage wohl lohnt, ihr einige Beachtung zuzuwenden.

Das zur Verfügung stehende Gefälle des Ontonagon-Flusses beträgt 21,63 m; um das zu erreichen, ist der Fluss etwas oberhalb der Grube angestaut worden, das Wasser

wird in einem Kanal zu der Verwendungsstelle geleitet, die unmittelbar neben der Grube liegt, und am Ende dieses Kanals sind drei senkrechte Schächte von je 1,525 m Durchmesser gebohrt, die zu einer etwas über 100 m tief im Felsen liegenden Kammer führen (s. Abb. 430). Um dem Wasser möglichst wenig Widerstand zu bereiten, sind die Schächte mit Zement glatt ausgestrichen. Die Schächte sind in die Kammer hinein verlängert durch Stahlrohre, die sich nach unten etwas erweitern, und unter denen kegelige Spitzen aus Beton aufgemauert sind (s. Abb. 431). Zwischen den Enden der Rohre und den Betonspitzen ist noch so viel Raum, dass der freibleibende Spalt grösser ist als der Querschnitt der Rohre. Die Kammer ist unmittelbar an den Abfallrohren 17,36 m weit und 6,7 m hoch; sie ist lang gestreckt, wird aber im weiteren Verlauf enger und dafür etwas höher. Ihre Gesamtlänge beträgt 86,0 m. Dann senkt sich die Decke bis zu einer Höhe von 3,05 m, der Kanal setzt sich noch etwa 12 m weiter fort, und dann schliesst ein unter etwa 45° geneigter tonnlägiger Schacht an, der zur Erdoberfläche führt. Das Wasser, das durch die Rohre in die Kammer hinunterstürzt, reisst Luft mit sich und gibt diese beim Aufprallen auf die entgegenstehenden Spitzen und beim Abfluss durch die lange Kammer wieder ab. Die Luft füllt alsbald den oberen Teil der Kammer an, während das Wasser durch den schrägen Schacht wieder zur Erdoberfläche emporsteigt und dort abfliesst. Die Luft steht unter dem Druck der abfliessenden Wassersäule von 82,5 m, was einem Druck von 8,25 Atmosphären entspricht. Diese Pressluft wird nun an der obersten Stelle der Kammer durch eine Rohrleitung *a* (Abb. 430) entnommen und zur Verwendungsstelle geleitet; die Kammer hat einen verfügbaren Raum oberhalb des Wasserspiegels von 2220 cbm, sodass eine ziemliche Luftmenge aufgespeichert werden kann. Um einen Überschuss an Luft nicht mit dem Abwasser zusammen austreten zu lassen, ist noch eine Ausblaseleitung *b* vorgesehen, die in Tätigkeit tritt, sobald der Wasserspiegel durch den Vorrat an aufgespeicherter Luft bis zu ihrem unteren Ende heruntergedrängt ist. Die Luft tritt dann in das Ausblaserohr ein, reisst das darin befindliche Wasser mit und bildet einen etwa 150 m hohen künstlichen Geyser (Abb. 432) von mit Luft durchsetztem Wasser, der im Winter einen hohen Eisberg bildet (Abb. 433). Abb. 434 zeigt das untere Ende der Ausblaseleitung in der Kammer; an der Stelle, an welcher die Ausblaseleitung in den Felsen hinein verschwindet, liegt das Ende der Entnahmeleitung für die Betriebspressluft.

Abb. 430.



Gesamtanlage der Wasserkraft-Pressluftanlage der Viktoriagrube.

Abb. 431.

Enden der Abfallschächte in der unterirdischen Kammer.

Bemerkenswert ist die Ausbildung des Einlaufes (Abb. 435 und 436). Der Schacht ist nach oben durch ein Rohr verlängert, in das sich, teleskopartig in der Höhenstellung verschiebbar, ein zweites Rohr einschiebt, das

eine Schwimmerglocke trägt. Der Raum *A* dieser Schwimmglocke kann zur Regelung des Wasserzuflusses mit Pressluft angefüllt werden. Das Wasser tritt über die Oberkante der Glocke und fällt durch den sich nach unten erweiternden Leitkörper *B* in das Rohr ein. Dabei streicht es über ein radial aufgestelltes Bündel von 1800 Röhrchen (je 3/8" stark), die an ihrem hinteren Ende an eine Ringleitung angeschlossen sind, der durch acht Steigrohre *C* Luft zuströmt. Durch den in dem Leitkörper infolge der Erweiterung entstehenden Unterdruck wird Luft aus den Röhrchen angesaugt und mitgerissen. Die Luftmenge wird durch Verstellen des Deckels *D* mittels der Mittelspindel geregelt, der je nach seiner Höhenlage gegenüber *B* mehr oder weniger Luftröhrchen ausschaltet.

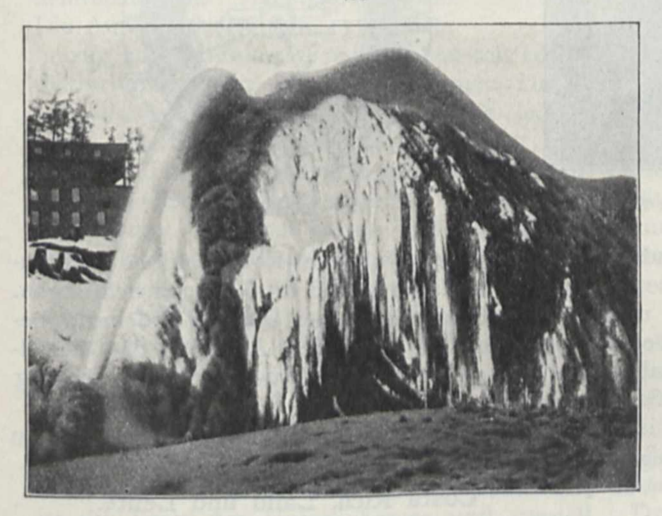
Die bereits erwähnte Regelung des Wasserzuflusses mit Hilfe der Schwimmerglocke wird vermittelt durch eine aus der Druckluftkammer heraufgeführte Leitung *c* (Abb. 430). Sobald das Wasser in der Kammer soweit zurückgedrängt ist, dass der Fuss des Rohres *c* frei wird, tritt Pressluft in die Schwimmerglocke ein. Die Glocke wird dadurch gehoben, und ihre Oberkante gelangt über den Wasserspiegel, worauf der Wasserzufluss aufhört. Dem Verbrauch an Betriebspressluft entsprechend, steigt der Wasserspiegel in der Druckluftkammer wieder, die untere Öffnung der Leitung *c* wird von dem steigenden Wasser abgesperrt, und nun tritt ein an der Schwimmerglocke vorgesehenes Ventil *E* (Abb. 435) in Tätigkeit, das die in der Glocke befindliche Luft allmählich ausströmen lässt; die Geschwindigkeit wird durch Einstellen der Ventilöffnung geregelt. Sobald genügend Luft ausgeströmt ist, dass die Oberkante der Glocke wieder unter den Wasserspiegel sinkt, beginnt die Tätigkeit aufs neue. Die Öffnung der Ausblaseleitung liegt etwas tiefer als diejenige der Regelungsleitung; schaltet man die Regelungsleitung ab, was bei starkem Verbrauch an Pressluft und reichlichem Wasservorrat geschehen kann, so wird der Überschuss an Pressluft ununterbrochen durch die Ausblaseleitung abgegeben.

Abb. 432.



Durch das Ausblaserohr gebildeter künstlicher Geyser.

Abb. 433.



Durch den Geyser des Ausblaserohrs im Winter gebildeter Eisberg.

Die Pressluft in der Grube dient zu den verschiedensten Zwecken; sie treibt 18 bis 20 Gesteinsbohrmaschinen, verschiedene kleine Pumpen, welche das allerdings nur in geringer Menge vorkommende Grubenwasser aus einer Tiefe von 670 m heben, treibt eine Fördermaschine von 500 PS und ausserdem die sämtlichen Maschinen der Aufbereitungsanlage, in welcher täglich 450 t Kupfererz verarbeitet werden. Da die unterirdische Kammer sehr gross ist, so kann die Anlage ausser-

ordentliche Belastungsschwankungen aushalten, ohne Störungen zu erleiden; sie kann 18 Minuten lang mit einer Überlastung von 100 % arbeiten, ohne dass die Spannung um mehr als $^1/_3$ Atmosphäre sinkt. Bei dem stark wechselnden Bedarf an Pressluft bei dem Grubenbetriebe, der durch gleichzeitiges Anstellen von mehreren Gesteinsbohrmaschinen während der Zeit flotter Förderung und gleichzeitiger voller Tätigkeit in der Aufbereitungsanlage leicht auf ein Mehrfaches der normalen Durchschnittsleistung anwachsen kann,

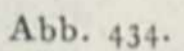
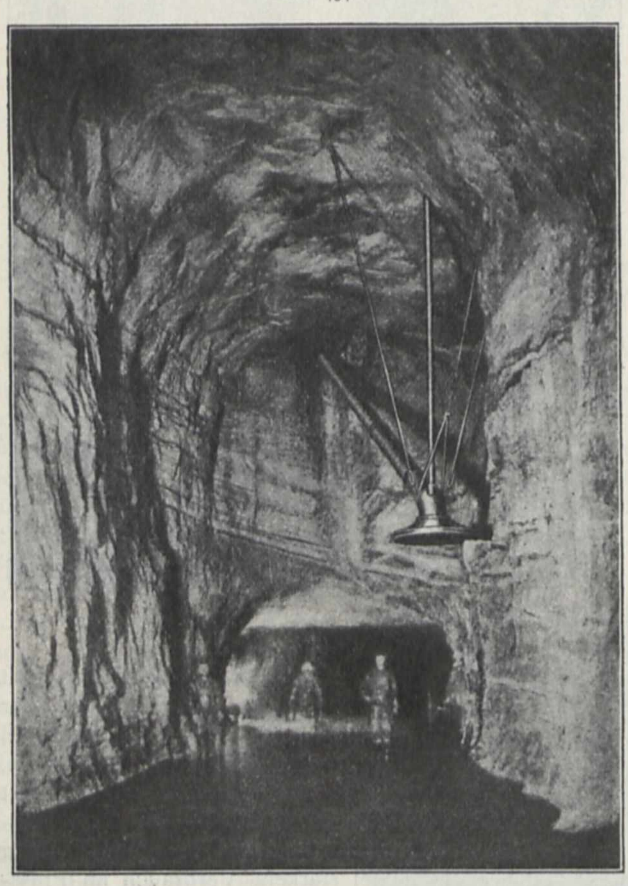


Abb. 434.



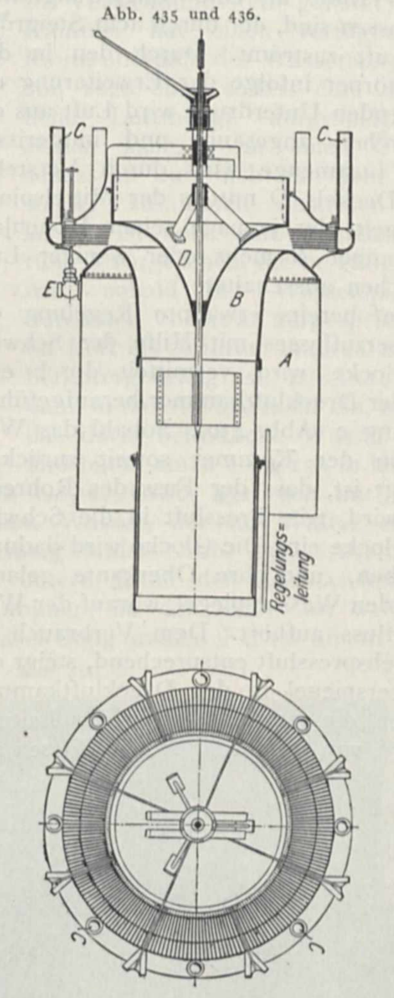
Unteres Ende der Ausblaseleitung in der unterirdischen Kammer.

ist diese Eigenschaft der Anlage besonders wertvoll.

Versuche, die von Professor Sperr und Professor Hood vom Michigan College of Mines angestellt worden sind, haben einen Wirkungsgrad der Anlage von 82 % ergeben, wenn sie annähernd voll belastet ist.*)

In einem Falle, wo, wie in dem vorliegenden, eine reichliche Wassermenge zur Verfügung steht und die Terrainverhältnisse den Bau der unterirdischen Einrichtung ohne allzu grosse Kosten gestatten, ist eine derartige Anlage nicht nur möglich, sondern auch wirtschaftlich. Die Betriebskosten sind verschwindend gering, ebenso die Abnutzung der Anlage; die Anlagekosten für die unmittelbare Kompressoranlage werden zu 92,5 M. für eine Pferdekraft angegeben; etwa ebenso

Abb. 435 und 436.



Einlauf.

hoch stellen sich die Kosten für den Staudamm und Kanal und die Nebeneinrichtungen. Die Kosten für eine Jahres-Pferdekraft berechnen sich nach den Angaben der Gesellschaft zu rund 9,45 M. unter Zugrundelegung von einer Verzinsung von 5 %.

(Nach *Engineering and Mining Journal.*) [10508]

*) Leider lässt sich diese etwas unwahrscheinliche Angabe nicht kontrollieren, da nähere Angaben darüber, was als theoretische Höchstleistung angesehen ist, nicht gemacht sind.

Costa Rica, Land und Leute.

Von TH. FR. KOSCHNY.

I. Das Land.

Mit drei Abbildungen.

Da, wo der schmale Landstrich zwischen dem nord- und südamerikanischen Kontinent

eine scharfe Biegung nach Osten macht, liegt das kleine Juwel, die Republik Costa Rica. Wenn Cuba mit einigem Recht die „Perle der Antillen“ genannt wird, so verdient Costa Rica als Kontinentalstaat diesen Namen in einem viel höheren Grade, sowohl in politischem Sinne, wie in bezug auf die Fruchtbarkeit seines Bodens. Dazu kommt die ebenfalls sehr günstige geographische Lage: ein relativ schmaler Streifen Land zwischen zwei Ozeanen, nur 4 Tage von New Orleans, 8 Tage von New York und 16 Tage von Hamburg — bei direkter Fahrt — entfernt, ein Umstand, der dem Lande in kommerzieller und kultureller Hinsicht grosse Vorteile bringt und auch dazu beigetragen hat, die United Fruit Co. zu veranlassen, hier ihr Hauptemporium einzurichten. Diese Gesellschaft beherrscht den gesamten Bananenhandel der Welt, für ihre Rechnung geht durchschnittlich täglich ein Bananendampfer mit einer Ladung von 12—50000 Fruchtkolben von Port Limon ab, grösstenteils nach den Ver. Staaten: New Orleans, Mobile, New York, Boston und Manchester in England. Die Gesellschaft hat übrigens die Absicht, diesen Fruchthandel auch auf Deutschland auszudehnen.

Wenn ich schon in der Einleitung mich mit dieser Gesellschaft beschäftige, so hat das seinen triftigen Grund darin, dass sie in wirtschaftlicher Hinsicht einen sehr wichtigen Faktor für das Land bildet, denn neben dem Kaffee sind Bananenfrüchte ein Hauptexportartikel. Die Ausfuhr der letzten 12 Monate betrug acht Millionen Fruchtkolben mit einem deklarierten Wert von 6½ Millionen Dollar amerikanisches Gold. Man darf sich jedoch unter der Gesellschaft nicht etwa einen engherzigen Trust vorstellen. Hinsichtlich des Absatzes wehrt sie sich natürlich gegen jede Konkurrenz; dagegen ist sie in bezug auf die Produktion recht liberal. Die Compagnie selbst besitzt eine grössere Anzahl Bananen-Plantagen, doch begünstigt sie materiell Privatunternehmungen in jeder nur möglichen Weise, selbst durch den Bau von Zweig- und Feldbahnen. Sie besitzt mehrere kürzere Bahnen und hat die Nordbahn Port Limon—San José in Pacht. Mr. M. C. Keith, der ehemalige Bahnerbauer und Grossunternehmer, ist die Seele des Unternehmens und speziell den Deutschen sehr gewogen; obgleich er selbst Amerikaner ist, haben fast stets Deutsche seine früheren Unternehmungen geleitet, und auch jetzt noch hat er eine Anzahl deutscher Angestellter, die er stets vorzüglich bezahlte und noch bezahlt. Übrigens war er in Costa Rica eine sehr beliebte Persönlichkeit; gegenwärtig lebt er in Boston.

Die Gesellschaft sah ihr Hauptziel in der Verbilligung der Bananen, was ihr auch gelang. Die Bananenfrucht wurde ein billiger Konsumartikel in den Ver. Staaten, auch dem Ärmsten erreichbar. Die Ausdehnung der Neuanlagen nimmt rapide zu, und immer weitere Zweigbahnen werden in die Ebene der atlantischen Küste des Landes hineingebaut. Zum Teil ist das auf den immer noch steigenden Konsum zurückzuführen, zum Teil aber bezweckt es auch den Ersatz verbrauchter Anlagen. Die Banane liefert nur 4 bis 5 Jahre lang auf demselben Boden erstklassige Fruchtkolben (Abb. 437), nur ausnahmsweise, auf Überschwemmungsland neben den Flüssen, noch länger; infolgedessen muss also immer wieder für neuen Ersatz der abgetragenen Pflanzungen gesorgt werden. Das ausgesogene und durch die vielen verfaulten Stammschäfte versäuerte Land ist auf Jahre hinaus für keine andere Kultur zu brauchen, ausser für eine einzige Grasart, *Panicum maximum*, die übrigens eine vorzügliche Fettweide abgibt.

Abb. 437.



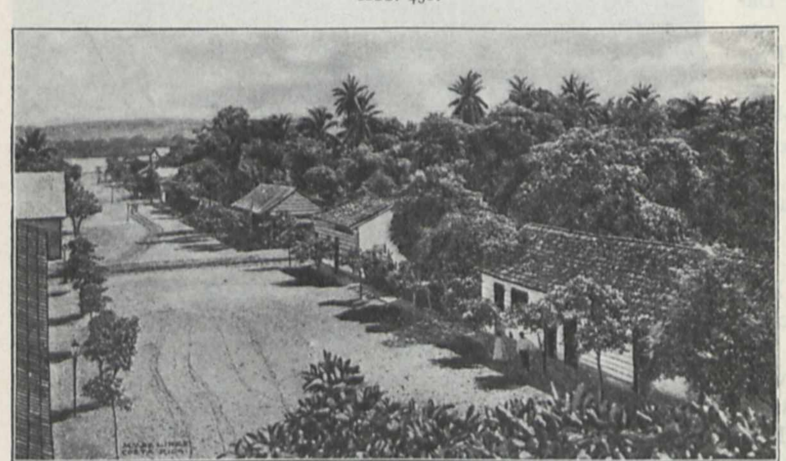
Bananenfruchtkolben.

Ausser in Costa Rica besitzt die Gesellschaft ausgedehnte Bananenpflanzungen an der ganzen zentralamerikanischen Küste und auf den westindischen Inseln, wo irgend nur ein Flachland vorhanden ist, das für diese Kultur allein in Betracht kommt. Da die Küsten von Mexiko ab südwärts bis zur Boca del Drago — zwischen Venezuela und der Insel Trinidad — ausser in Costa Rica nur wenig flaches Land aufweisen, so wird die Ausnutzung des vorhandenen Flachlandes in absehbarer Zeit vollständig sein. Costa Rica ist

in dieser Hinsicht gut daran, denn es besitzt nördlich von Port Limon eine grosse Ebene bis an den San Juan-Fluss, den Abfluss des Nicaragua-Sees, welche sich westlich fortsetzt und in die grosse San Carlos-Ebene übergeht, die bis an den Nicaragua-See reicht und nur durch einen schmalen Streifen Gebirgsland vom pazifischen Ozean getrennt wird.

Berücksichtigt man, dass die vorhandenen kleinen Küstenebenen der übrigen für diese Kultur in Betracht kommenden Länder immer mehr verbraucht werden, so wird diese Kultur in erster Linie auf Costa Rica angewiesen bleiben. Das hier dazu verwendbare Flachland mag etwa 150 geographische Quadratmeilen betragen und wird trotz steigender Inanspruchnahme noch auf 25 bis 30 Jahre reichen. Bis dahin wird das erstbenutzte Land wieder entsäuert und kulturfähig werden und so für absehbare Zeit kein Landmangel entstehen.

Abb. 438.



Strasse in Puntarenas.

Wie man sich leicht durch Marktberichte überzeugen kann, erzielt die Costa Rica-Banane die höchsten Preise auf dem amerikanischen Fruchtmarkte; es wäre daher ratsam, falls Kamerun zur Export-Bananenkultur ausersehen werden sollte, nach dem Beispiele anderer Länder die Saatknollen aus Port Limon zu beziehen. Es sei hier bemerkt, dass Kamerun sich zur Bananenkultur ganz besonders zu eignen scheint, sowohl seiner klimatischen wie geographischen Lage wegen; und die Entfernung nach Hamburg ist kaum, wenn überhaupt, grösser als die von Port Limon nach Manchester.

Die durch Bananen abgenutzten Landstrecken werden, wie schon erwähnt, mit *Panicum maxicum*, einem mannshohen Fettgrase, bepflanzt, und viele Tausende von Rindern finden hier jährlich ihr reichliches Futter.

Port Limon ist der einzige Exporthafen Costa Ricas auf der atlantischen Seite, er ist mit dem innern Hochland bezw. der Hauptstadt San José durch eine Bahn verbunden. Als ich 1869 jene Gegend, die heute ein wichtiges Kulturland geworden ist, bereiste, war es eine Wildnis mit einem Fussweg bis zum Matina-Fluss, wo damals eine Anzahl kleiner, aber berühmter Kakaopflanzungen bestand, die mit den besten Kakao erzeugten. Zur Spanierzeit bestanden hier grosse Kakaoplantagen, wurden aber durch Indianerrevolten zerstört. Der mächtige Stamm der Guetares bewohnte früher diese Gegend, doch ist von ihm — ausser einem kleinen Rest eines Nebenstammes in der Nähe von Cartago — nicht ein einziges Individuum übrig geblieben; so mächtig wirkte die christliche Kultur der Spanier!

Bis zur Eröffnung des Karretenweges — Anfang der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts — nach dem Hafenplatz Puntarenas (Abb. 438) auf der pazifischen Seite des Landes ging der übrigens geringe Auslandshandel des Hochlandes diesen Weg auf Maultierrücken bis zum Matina-Fluss und von da mit Booten bis Moin, einer kleinen Ortschaft nördlich von Limon an der Meeresküste. Was heute eine blühende, geschäftige und mehrere Tausend Einwohner zählende Stadt ist, war 1869 eine einzige, von einem deutschen Fischer und Kautschuksammler bewohnte Hütte mit einem Limonenstrauch daneben, daher der Name der Stadt: „Limon“.

Vor Eröffnung der Ostbahn, Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, ging der ganze, schon recht bedeutend gewordene Handel und Verkehr nach Europa und den Ver. Staaten auf Karreten und Maultieren bis Puntarenas auf der pazifischen Seite, dann zu Schiff bis Panama, von da per Bahn bis Colon und dann wieder zu Schiff nach Europa. Auch ich musste noch 1872 zu einem Besuche in Deutschland diesen Umweg nehmen.

Das Hauptkulturland von Costa Rica, die zentrale Hochebene, wird gebildet, indem die Bruchränder der atlantischen und der pazifischen Senkung hier auseinandergehen, einen hohen Kranz um das weniger gehobene zentrale Land bildend. In der Folge musste hier ein Wasserbecken entstehen, und in der Tat zeugen die nördliche unter Wasser ent-

standene Stufe Grecia - Sta. Barbara und die westlichen Llanos del Carmen davon mit dem früheren Abfluss nach San Carlos durch die Senkung von San Ramon. Später durchbrachen die Gewässer das westliche Aguacates-Gebirge durch die Rio Grande-Schlucht. Der obere Teil der Hochebene wurde nach dem Abfluss des Wassers durch den Auswurf des Vulkans Irasù noch bedeutend erhöht. Hier auf der Wasserscheide der beiden Ozeane, in der Nähe von Cartago, erreicht die Ebene eine Höhe von 4 500 Fuss, von hier fällt sie allmählich ab, um in den Llanos del Carmen in 2 500 Fuss zu enden.

Diese Ebene ist von zahlreichen, durch reichlichen Regen gespeisten Flüssen tief durchfurcht, die ihrerseits eine Unmenge von kleinen Wasserleitungen, hier Acequias genannt, und alle Wasserleitungen der Städte und Städtchen speisen. Diese Acequias dienen weniger zur Bewässerung des Landes in der Trockenzeit, als vielmehr zur Wasserversorgung von Menschen und Vieh, indem sie in vielfachen Windungen all die kleinen Landparzellen, besonders die Viehweiden, durchfliessen und auch möglichst in die Nähe der Behausungen geführt werden; denn Dörfer gibt es hier nicht, der Eigentümer lebt auf seiner Scholle, und was an dichteren Ansammlungen von Bewohnern besteht, nennt man Villa — spr. wilja —, Städtchen, kleine Zentren für Handel und Handwerk für das umgebende Land. Das Land hier in der Hochebene ist in grosse, kleine und kleinste Parzellen geteilt, und von oben gesehen sieht es ebenso buntscheckig aus wie die Umgegend von Dörfern in Deutschland.

Bis abwärts zu 3000 Fuss über dem Meere ist der Boden schwarz und tiefgründig, unterhalb dieser Grenze wird die Hummusschicht dünner mit stärkerem Untergrund eines gelben bis rötlichen Lehmbodens von geringer Fruchtbarkeit, daher zur Kaffeekultur weniger geeignet; die dünnere Humusschicht genügt aber immerhin noch vollkommen, um reiche Erträge an Zuckerrohr, Mais, Bohnen und — im untersten Teile der Ebene — Reis zu gewähren. Kaffee gibt auf solchen Böden nur wenige Jahre gute Erträge; später müsste reichlich gedüngt werden, was nicht immer lohnt. Zwischen 3—4000 Fuss Höhe liegt das eigentliche Kaffeeland, etwas über die Hälfte der Hochebene betragend, doch ist auch hier nicht alles Land für Kaffee geeignet; das weniger gute wird als Viehweide benutzt. Oberhalb dieser Zone gedeihen nur noch Mais, Kartoffeln, europäische Getreidearten und Gemüse; der Rest ist Viehweide, die aber recht kostspielig zu bestellen ist durch die äusserst langsame Bewurzelung der einheimischen Gräser dieser Zone und die üppig wuchernden Farne, die die Ausbreitung des Grases hindern. Am Vulkan Irasù gehen die Viehweiden stellenweise bis zu 9000 Fuss Höhe.

Die Landkultur in der Hochebene reicht da, wo die Abdachung nicht zu steil ist, fast bis an die Spitzen der hohen Berge, sodass schliesslich ein Gesetz erlassen werden musste, das die Bergspitzen vor Entwaldung schützt; ebenso dürfen einige Meter breite Streifen zu beiden Seiten der Flüsse und Bäche nicht abgeholzt werden, und wo das schon früher geschehen ist, werden Bäume neu angepflanzt. An den Quellen der Flüsse und Bäche haben diese Waldstreifen sogar eine Breite von 70 Metern. Das Gesetz wurde erlassen, weil in der trockenen Jahreszeit eine beängstigend starke Abnahme der Wassermenge gegen früher sich bemerkbar machte; seine strikte Durchführung wird durch besondere Beamte überwacht.

Abb. 439.



Kaffeeplantage in Costa Rica.

Haupt- und Vizinalwege durchziehen in dichtem Netz das Hochland; die ersteren unterhält die Regierung, für die letzteren haben die betreffenden Distrikte zu sorgen. Direkte Steuern existieren nicht, aber die Unterhaltung der Wege bildet eine schwere Last, denn die starken und häufigen Regengüsse in der nassen Jahreszeit, hier Winter *(invierno)* genannt, üben eine sehr zerstörende Wirkung aus. An eine Ausbesserung vor Ein-

tritt des Sommers — trockene Jahreszeit, hier *veramo* genannt — ist nicht zu denken, da man Steinmaterial nicht in der Nähe hat und dessen Herbeischaffung viel zu kostspielig wäre. Die Ausbesserung erfolgt in der Weise, dass zu Anfang der Trockenzeit, wenn das Erdreich noch feucht ist, dieses nach der Mitte des Weges geschaufelt wird, so dass dieser Teil bedeutend erhöht wird; durch das Befahren in der Trockenzeit wird dann der Weg fest, und wenn er richtig angelegt ist, was leider bei dem Mangel an fachkundigen Leuten nicht immer der Fall ist, bleibt er nun infolge der ständigen Abspülungen die ganze Regenzeit hindurch gut. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Ich möchte diesmal eine Frage aufwerfen, die mir nicht unwichtig scheint in Beziehung auf das Streben, die Wissenschaft zu popularisieren, das heisst auch den Laien teilnehmen zu lassen nicht nur an den gesicherten Resultaten, sondern an der Arbeit und Forschung, ihm einen Einblick zu gewähren in die Werkstatt des Geistes.

Es war einmal eine Zeit, in der das Wissen und Denken beschränkt war auf einen kleinen Kreis, auf eine Kaste, die für sich lebte und forschte, sich absonderte von den anderen Menschen und keinem Uneingeweihten Zutritt erlaubte. In diesem Kreise reiften die Früchte des Denkens nur den Gelehrten, denn auch die Resultate der Forschung wurden nicht preisgegeben, sondern engherzig von den wenigen gehütet und ausgenutzt, um Macht und Ansehen zu geniessen vor dem Volke, das diese Auserwählten im Bunde mit der Gottheit wähnte. Das war die Zeit, als einige Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung — wann zuerst, wissen wir noch nicht — in Assur-Babel die Priester dem Studium der Astronomie sich hingaben und auf eine für uns noch rätselhafte Weise zum erstenmale den Schleier, der die Natur umgab, zu lüften unternahmen, die Zeit, in der sie dem Wandel der ewigen Sterne nachforschten und eine Ahnung erhielten von den ehernen Gesetzen, welche gleichmässig die Erde und das unendliche All verbinden, und eine Ordnung und Regelmässigkeit im Wandel der Gestirne entdeckten.

Diese Erkenntnis befähigte die Priesterastronomen, wie wir wissen, gewisse Konstellationen, Sonnen- und Mondfinsternisse vorherzusagen als Offenbarungen der Gottheit und auf diese Weise durch so augenscheinliche Beweise ihrer Macht sich das Zeichen der Auserwählten aufzudrücken und Volk und König zu beherrschen. In tiefstes Geheimnis gehüllt, bewahrte diese Kaste sowohl die Resultate wie den Weg ihrer Forschung, und nur die Konsequenzen und Schlussfolgerungen, die sie aus der Erkenntnis der Gesetze zogen, kleideten sie in Form von Prophezeiungen und Offenbarungen, durch die sie angeblich den Willen der Gottheit, in Wirklichkeit ihren eigenen, verkündeten.

Wehe dem, der es gewagt hätte, Uneingeweihte einzuweihen, das Geheimnis preiszugeben; Macht und Stellung hing davon ab, dass das Wissen nicht verallgemeinert wurde, und da damals so wie heute Egoismus die Welt regierte und jeder sich selbst am nächsten stand, so war es kein Wunder, dass diese Kaste durch Jahrtausende ihr Wesen treiben konnte.

Es kam dann eine andere Zeit; auch da war das Wissen und Forschen beschränkt auf einen kleinen Kreis, doch hier wurde schon gearbeitet der Erkenntnis wegen, nicht um Macht und Stellung zu erringen. Es war ja natürlich, dass die Gelehrten sich zusammenschlossen in eine Gesellschaft; aber die Welt wusste, was dort getrieben wurde, dass sie es sich angelegen sein liessen, zu studieren und in die Wunder der Natur einzudringen. Die Gelehrten waren auch nicht mehr eifersüchtig auf ihr Wissen, sondern liessen die anderen teilnehmen an ihrer Erkenntnis und an den Resultaten ihrer Arbeit. Freilich der Weg, den sie gegangen, ward nicht geoffenbart, der Laie musste sich genug sein lassen an den Schlussfolgerungen, an den Dogmen, die von jenen Wissenden aufgestellt wurden. Und damit kein Unberufener es sich einfallen lassen könnte, zu zweifeln und zu prüfen, bediente man sich einer nur diesem Kreise verständlichen Geheimsprache; diese aber war so schwierig, dass der schon zu den Berufenen sich zählen durfte, der sie zu beherrschen gelernt hatte.

Und so kam es, dass der Laie nur die Wahl hatte, zu glauben oder nicht zu glauben, da er nicht imstande war, den Ausführungen zu folgen, die Beweise nachzuprüfen, und dass dem Ansehen gemäss, das einer oder der andere Gelehrte genoss, seine Person als Autorität, seine Aussprüche als Dogmen galten. Wir wissen, wie solche Dogmen sich erhalten konnten durch Jahrhunderte, da sie fest gehalten wurden durch den Autoritätsglauben, wie auch die Wahrheit, als ein Bevorzugter sie gefunden, nicht aufkommen konnte gegen diesen, und wie jeder, der es wagte, anderer Ansicht zu sein als die Favoritautorität, als Ketzer angesehen und behandelt wurde. Die Märtyrergeschichte der Wissenschaft bringt unzählige Beispiele von der Tragik des nutzlosen Kampfes gegen vorgefasste Meinungen, erzählt uns von zerstörten Existenzen und gebrochenen Herzen, von moralischen Folterungen und Scheiterhaufen, von Kassandragestalten, die zerschellen und untergehen mussten, wo Götter selbst vergeblich gekämpft hätten.

Und wieder kam eine Zeit, in welcher man sich darüber klar war, dass die Wissenschaft nichts Totes sein dürfe, sondern leben und sich entwickeln müsse, wollte man in der Erkenntnis weiterkommen; in welcher man einsah, welchen Schaden der Autoritätsglaube angerichtet, wie lange er Wahrheit und Wissen zurückgedrängt hatte, wie viel Individualität durch ihn vernichtet worden war. Jeder wurde jetzt eingeladen, mitzuarbeiten, mitzuforschen und mitzuprüfen, jeder hatte das Recht erhalten, mitzureden, zu zweifeln und seinen Zweifeln auch Ausdruck zu geben. Auf einmal war der Laie eine massgebende Persönlichkeit geworden, auf deren Urteil man etwas gab, die man zu belehren und zu überzeugen trachtete. Hierzu war es nötig, dass man sich bemühte, verständlich zu sprechen, die Geheimsprache zu vergessen oder sich ihrer nur zu bedienen, wenn es galt, ausschliesslich zu seinesgleichen zu reden. Das Wissen, ja die Wissenschaft sollte Gemeingut aller Verständigen und aller Strebenden werden, da sie eine Gottesgabe sei, die dem Volke nicht vorenthalten werden dürfte.

Das war die Zeit, als populäre Bücher erschienen, als gemeinverständliche Vorträge für die Laien gehalten wurden, und als wissenschaftliche Zeitschriften, von edeldenkenden Männern der Wissenschaft gegründet, das Wissen in die breiten Schichten des Volkes trugen.

Ich glaube, auch die grössten Optimisten hatten nicht einen solchen Erfolg erwartet, wie er schliesslich eintrat, hatten nicht angenommen, dass es so zahllose Strebende gebe, die nur auf den Moment und die Gelegenheit gewartet hatten, sich zu bilden. In die fernsten Dörfer, in die kleinsten Hütten drang das Wissen ein, und wo immer einer lebte und den Drang in sich fühlte, sich zu bilden, wurden ihm die Mittel dazu geboten. Die Volksbibliotheken, die früher ausser wenigen Klassikern nur Romane zweifelhaftester Gattung geführt hatten, wurden eine Bildungsstätte für Unbemittelte, und die Statistik weist nach, dass die Entlehner immer weniger Belletristik, immer mehr populärwissenschaftliche Bücher verlangen.

In dieser Zeit fing der Autoritätsglaube an, an Macht einzubüssen; nicht der Name allein sollte ein Dogma aufstellen können, sondern nur die Beweisführung; Hypothesen wurden nicht mehr akzeptiert, bloss weil diese oder jene Berühmtheit sie aufgestellt hatte, sondern ausschliesslich in Hinsicht auf ihre Wahrscheinlichkeit und ihre Fähigkeit, Erklärung zu bieten.

Da der Mensch so unendlich schwer immer und überall den goldenen Mittelweg einzuhalten vermag, da er immer gerne übers Ziel schiesst, so ist es begreiflich, dass man auch hier von einem Extrem ins andere geriet. Infolgedessen brachte die Popularisierung der Wissenschaft nicht nur Vorteile, sondern gelegentlich auch Nachteile mit sich, und schon beklagen einige Gelehrte, dass es so gekommen ist.

Jeder fühlt sich heute schon berufen, an dem schweren Werke mitzuarbeiten, wenn er einige populäre Bücher gelesen hat, zu zweifeln und zu kritisieren, anzuerkennen und abzulehnen; alles will mitreden und verlangt gehört zu werden. Und wird ein solcher nicht gehört, öffnen sich ihm nicht die Spalten einer Zeitschrift, so schreibt er Bücher, in denen er seinem Unmute Ausdruck verleiht, die Vertreter der Wissenschaft angreift und sich als Verfolgten schildert. Und da er nichts ordentlich gelernt, sich nur sehr oberflächlich mit der Wissenschaft befasst, viel gelesen vielleicht, aber nur wenig verdaut hat, so glaubt er selbst Theorien und Hypothesen schmieden zu können, falls er nur über die nötige Phantasie verfügt; und da ihm eben jedes gründliche Wissen fehlt, ihm die jedem Fachmanne geläufigen Tatsachen nicht bekannt sind, und ihm auch jede Selbstkritik mangelt, so sieht er nicht, zu welchen Trugschlüssen er greift, wie falsch seine Beweisführung ist, die seine Theorien schützen soll.

Aber mitunter verfügen solche Leute über eine glänzende Darstellungs- und bestechende Schilderungskraft, die im Verein mit ihrer Selbstüberhebung den kritiklosen Leser mit sich fortreisst und dem Buche einen Anhang verschafft, der den Namen des Autors mit einem Male bekannt macht. Und merkwürdig: diese Leute, die keine Autorität gelten lassen wollen, die alles, was nur den Anschein eines Dogmas haben könnte, ablehnen und für unbedingte Freiheit in der Forschung schwärmen, spielen sich nach dem ersten Erfolge selbst als Autoritäten auf, verlangen Anerkennung und unbedingte Nachfolgschaft und entrüsten sich über die Wissenschaft, die stillschweigend über sie zur Tagesordnung übergeht.

Die letzten Jahre sind reich an solchen Erscheinungen: Bücher werden unter Aufwand lauttönender Reklame auf den Markt geworfen, deren Titel schon in hochtrabender Weise dem Leser versprechen, ihn in eine freie, wunderlose Naturauffassung zu führen, ihm zu zeigen, dass die Wissenschaft auch heute noch dem Laien vorenthalten wird, der nur durch einige vom Autoritätsglauben gestützte Dogmen abgefüttert werden soll. Alles Bestehende wird umgeworfen, alle Theorien, welche die Wissenschaft akzeptierte, als falsch hingestellt und alles durch Neues ersetzt, das die geniale Ausnahmepersönlichkeit mit leichter Mühe entdeckt hat.

Ich bin überzeugt, man weiss in wissenschaftlichen Kreisen gar nicht, wie zahlreich diese Schriften sind, und welchen Anklang sie in Laienkreisen finden, und man ahnt auch nicht, einerseits, welche Gefahr sie bedeuten für alle, die sich bilden wollen, wie schädlich sie aber auch andererseits dem Streben werden können, die Wissenschaft zu verbreiten. Und da möchte ich die Frage aufwerfen: tun die wissenschaftlichen Kreise gut daran, jene Brandschriften so völlig zu ignorieren, wie es geschieht; haben sie nicht vielmehr die Pflicht, dagegen Stellung zu nehmen und dem strebenden Laien, dem die Kritik noch fehlt, zu zeigen, was richtig und was falsch ist, ihm hilfreich an die Hand zu gehen und ihm zu weisen, welches der richtige Weg ist?

Man denke sich nur einmal in die Lage eines gebildeten Laien, der eifrig danach strebt, zur Wahrheit zu gelangen. Er verfügt z. B. über eine im Laufe der Jahre schon verblasste Gymnasialbildung; die Grundzüge sind ihm verblieben, die Details sind aus seinem Gedächtnisse entschwunden. An und für sich ist das Wissen, das sich ein Mittelschüler erworben hat, ein geringes und sehr zerstücktes, da von allem ein Weniges, von nichts etwas Gründliches gelehrt wurde; er ist nur vorbereitet dazu, die Grundlagen jedes Faches weiter auszubilden, falls er sich einem Spezialstudium zuwendet. Wer dies aber tut, findet wohl nur selten wieder Gelegenheit, mit anderen Wissenszweigen sich zu befassen, da seine ganze Zeit durch sein Fach in Anspruch genommen wird. Alle, die die Laufbahn eines Beamten, Offiziers, Advokaten usw. gewählt haben, werden durch ihren Beruf voll in Atem gehalten, sodass es ihnen unmöglich ist, die in der Mittelschule erworbenen Kenntnisse weiter auszugestalten. Für alle bedeutete die Gründung wissenschaftlicher Blätter einen Segen, da ihnen hier Gelegenheit geboten wurde, auf leichte Art auch bei knapp bemessener freier Zeit sich über die Fortschritte auf allen Gebieten der Wissenschaft zu orientieren. Meist läßt sich der Laie daran genügen, ja muss es wohl auch in Anbetracht der grossen Schritte, mit welchen gerade in unserer Zeit das Wissen fortschreitet. Nur hie und da kann er noch zu populär geschriebenen Büchern greifen, welche ihn auf leicht fassliche Weise etwas gründlicher über dies und jenes belehren.

Es ist klar, dass allen diesen ein wirkliches Wissen, ein wissenschaftliches Denken fehlen muss, und damit natürlich auch jede Kritik; sie nehmen das Dargebotene gläubig und dankbar an, überzeugt davon, dass es richtig und wahr ist. Auf diesem guten Glauben aber beruht allein die Wirkung populärer Schriften, die naturgemäss sich nicht mit langatmigen Beweisen aufhalten können. Nun bekommt ein solcher Wissensdurstiger einmal eines jener Bücher in die Hand, die es unternehmen, alles abzuleugnen und als falsch zu erweisen, was bisher als richtig gelehrt wurde, und an Stelle der beseitigten höchsteigene Ideen aufzustellen. Mit gewandter Feder, getragen von einer unglaublichen Selbstüberhebung, versteht es der Verfasser, mit dem Mangel an Urteilskraft seiner Leser rechnend, diesen vor allem Misstrauen gegen die ernste

Wissenschaft einzuflössen. Er weiss alle Forscher, die nur für die Wissenschaft leben, sich dieser voll und ganz aufgeopfert haben, dem Publikum als Angehörige einer Kaste zu verdächtigen, die „mit Rücksicht auf ihren Titel und ihre Stellung wissentlich Falsches lehren und ihr Klasseninteresse zum Schaden des allgemeinen Fortschrittes verteidigen“. Er spricht von der Dogmatisierung alles Wissens und vom Autoritätsglauben, wodurch jede freie Forschung hintangehalten wird, vom Egoismus der Doktoren und Professoren, die nicht dulden wollen, dass andere als ihre veralteten Meinungen aufkommen, von krassem Egoismus der Gelehrten und eigener Unterdrückung. Er nennt sich des öfteren selbst ein „Genie“ oder eine „geniale Ausnahmepersönlichkeit“, das „neue Licht“, dem „auf der Schulbank schon die Rätsel sich lösten“, und erzählt von den begeisterten Zustimmungen, die ihm aus allen Ländern für seine Ausführungen gezollt wurden. Und das Publikum, das allen Reklamen glaubt, lässt sich irreführen, hält die Angriffe für gerecht und bekommt Zutrauen zu dem neuen Licht. Ist dies erreicht, so greift der Autor ein Gesetz nach dem anderen an, bekämpft nach einander alle Theorien und Hypothesen und setzt an ihre Stelle neue selbsterfundene, mit einem Selbstbewusstsein, das einer besseren Sache würdig wäre.

Und das Buch wird gelesen und verbreitet, erhält Fortsetzungen, und eine Auflage jagt die andere; die Tageszeitungen kritisieren es, ohne es gelesen zu haben, oder geben es einem Mitarbeiter zur Besprechung, der wohl über Tageschronik schreiben kann, von wissenschaftlicher Bildung sich aber stets ferne gehalten hat; und das Buch wird gelobt, die Beweiskraft seiner Ausführungen hervorgehoben, das Publikum zum Kaufe und Studium aufgefordert. Die wissenschaftlichen Blätter aber schweigen. Man könnte glauben, ich übertreibe; daher will ich gestehen, dass ich eine Serie von Broschüren im Auge habe, deren Wirkung auf das Publikum zu beobachten ich in der Lage war. Ich kann ruhig sagen: in den Bänden, die bis jetzt erschienen sind, ist alles, aber auch alles und jedes falsch, die aufgestellten Theorien unsinnig und haarsträubend, aber von dem Verfasser mit einer Überzeugung vorgetragen, dass selbst sogenannte gebildete Laien darauf hineingefallen sind. Ich habe mindestens dreissig Rezensionen der gelesensten und grössten Tageszeitungen darüber vor Augen gehabt; nicht ein ungünstiges, fast durchweg schwärmerische Urteile, welche selbstverständlich das meiste zu der grossen Verbreitung, welche die Bände erfahren, beigetragen haben. Und wie gesagt: die wissenschaftlichen Blätter fast durchweg — meines Wissens nur mit Ausnahme eines einzigen — hüllen sich in tiefes Schweigen.

Und nun wiederhole ich meine Frage: hat die Wissenschaft das Recht, derlei Publikationen zu ignorieren, hat sie nicht vielmehr die Pflicht, allen jenen, die sich bilden wollen, in ihren Zweifeln zu Hilfe zu kommen, ihnen zu zeigen, wo das Wahre und wo das Falsche liegt?

Die Wissenschaft kann, ja muss sich im Gefühle ihrer Höhe über zahlreiche unqualifizierbare Angriffe hinwegsetzen und unentwegt ihre Bahn gehen — doch nur bis zu einer gewissen Grenze; drohen diese Nörgeleien und Verdächtigungen sie in Misskredit zu bringen, so entsteht ihr, glaube ich, die Pflicht, nicht nur um ihrer selbst willen, sondern vor allem der lern- und bildungsbegierigen Menschheit wegen, diese Angriffe abzuwehren, nicht sich zu verteidigen, sondern die Gegner in ihrem wahren Lichte zu zeigen. Freilich können die wissenschaftlichen Kreise nicht Kenntnis haben und Notiz nehmen von all den zahlreichen Lästerungen, die in neuerer Zeit den Büchermarkt überschwemmen; sie hätten viel zu tun, und viel kostbare Zeit würde verloren gehen, die anders nützlicher verwendet werden könnte; in gewissen Fällen aber wird es doch zur Pflicht, dann eben, wenn dem Streben, die Laien zu bilden, Gefahr droht. Wozu die viele Mühe, die für populäre Bücher, für wissenschaftliche Blätter aufgewendet wurde, wenn man es dann ruhig zulässt, dass Unberufene sich als Reformatoren aufspielen und die gute Saat zu verderben drohen? Dass diese Leute, die alles bisher Gewesene mit einer leichten Handbewegung abtun zu können glauben und sich entrüstet zeigen, wenn die wissenschaftlichen Kreise nicht sofort ihre Führerschaft annehmen, die dann in unberechtigtem Zorne zu Verdächtigungen und Schmähungen greifen, um wenigstens auf diese Art doch zu siegen, gefährlich sein können, haben die letzten Jahre gezeigt. Ich glaube nicht, dass ich zu schwarz sehe, dass diese Gefahren nur in meiner Einbildung bestehen; ich hätte diese Überzeugung nicht gewonnen, wenn ich nicht selbst die Wirkung derartiger Veröffentlichungen gesehen, nicht selbst erfahren hätte, wie viele sonst klarsehende, denkende und allgemein gebildete Laien in Zweifel gesetzt wurden. Meist genügte es, diesen mit dem Bleistifte in der Hand die krassesten Fehlschlüsse aufzuweisen und sie durch Anführung einiger allgemein bekannter und erweisbarer Tatsachen über den Wert solcher Publikationen aufzuklären. Von selbst, durch eigenes selbständiges Denken, konnten sie aber nicht darauf kommen; denn man vergesse nicht, dass eine Urteilskraft dort nicht möglich ist, wo sichere Grundlagen fehlen.

Die Popularisierung der Wissenschaft bringt Gefahren mit sich; darüber war man von Anbeginn sich klar. Hat man es trotzdem unternommen, das Wissen zu verallgemeinern, dem Laien Anteil zu gewähren an der Forschung, um sein Denken zu heben, die Stände, deren Beruf es verbietet, sich intensiver mit der Wissenschaft zu befassen, auf ein höheres Bildungsniveau zu führen — und ich wiederhole meine Überzeugung: nur ein denkendes, gebildetes Volk ist heute politisch sowie wirtschaftlich existenzfähig, nur der Ausbreitung des Wissens auf alle Stände verdankt das deutsche Volk seine stets wachsende Superiorität —, hat man das Interesse für wissenschaftliche Fragen geweckt, dann erwächst einem aber auch die Pflicht, konsequent zu sein, den Laien vor allen Gefahren zu bewahren, nicht zu dulden, dass das Vertrauen missbraucht, sein Bildungsstreben von einigen Spekulanten zu eigennützigen Zwecken ausgenützt werde. Jeder, der noch nicht die Kraft besitzt, selbst entscheiden zu können, noch nicht über den klaren Blick verfügt, um allein ohne fremde Hilfe das Gute vom Schlechten zu sondern, verliert notgedrungen das Vertrauen, wird er angesichts der für ihn so schweren Wahl im Stiche gelassen.

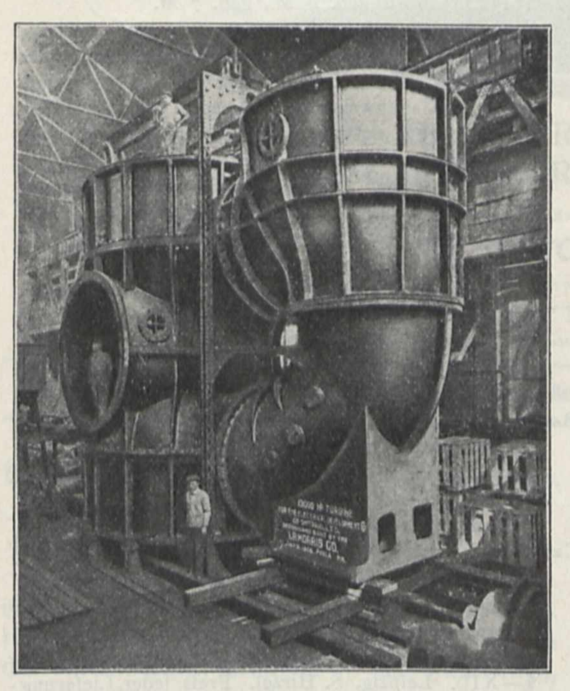
Und wie leicht hätten es die gerade in gebildeten Laienkreisen so verbreiteten wissenschaftlichen Zeitschriften, hier aufklärend zu wirken; nicht indem sie sich in Polemiken einlassen, sondern indem sie durch kurze Beweisführungen die Fehler nachweisen und die Ignoranz der Verfasser klarlegen. Dann kämen auch die Tagesblätter nicht in die Lage, so unsinnige Urteile zu fällen, was aber meist geschieht, wenn sie sich nicht

auf ein wissenschaftliches Gutachten stützen können; der Laie würde dankbar die Aufklärung annehmen, sein Vertrauen zu seinen Führern würde stets gefestigt werden, und seine Urteilsfähigkeit würde durch Nachweisung des Falschen vielleicht mehr gewinnen als durch blosse Anführung des Richtigen. Es ist nicht nur ein Sprichwort, dass man auch durch Fehler lernt; es ist unbedingt wahr, und oft lernt man durch eigene oder fremde Fehler mehr als man glaubt. Positives Wissen allein genügt nicht, man muss auch verstehen, es gegebenen Falles anzuwenden; und Urteilskraft wird nur gewonnen, wenn man sich übt, auf Grund seines positiven Wissens Wahres vom Falschen zu unterscheiden. Doch auch dies muss gelernt werden, und auch hierzu bedarf man einer Anleitung. Daher halte ich objektive, sachverständige Kritiken oft für lehrreicher als lange Abhandlungen; sie sind die Beispiele, deren auch die Theorie nicht entraten kann.

H. WEISS-SCHLEUSSENBURG. [10558]

* * *

Abb. 440.



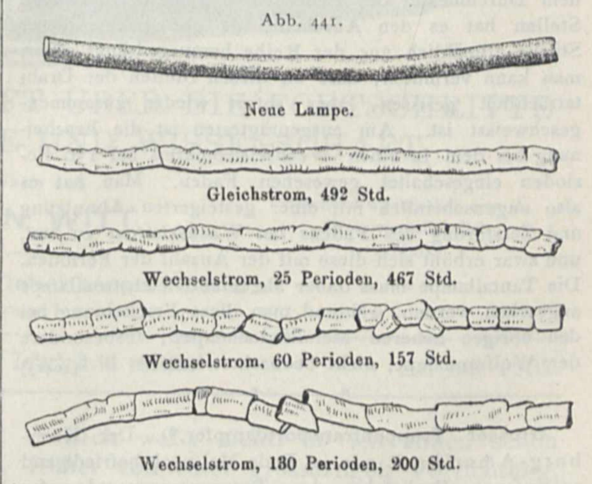
Gehäuse einer Turbine von 13000 PS der J. B. Morris Co. in Philadelphia.

Turbinen von 13000 PS am Niagara. (Mit einer Abbildung.) Am Niagara stellten bislang die von Escher, Wyss & Co. in Zürich für die Canadian Niagara Power Co. gebauten Turbinen von 10 000 PS und die von J. M. Voith in Heidenheim für die Ontario Power Co. gebauten Turbinen von 11 340 PS die grössten Einheiten dar. Sie sollen jetzt von den Amerikanern noch überholt werden, denn die Electrical Development Co. of Ontario, die ebenfalls am Niagara ein Kraftwerk besitzt, hat bei der J. B. Morris Co. in Philadelphia vier Turbinen von 13 000 PS in Auftrag gegeben, von denen zwei bereits aufgestellt sind. Dieselben werden bei 41 m Gefälle 250 Umläufe in der Minute machen. Sie werden ebenso wie die deutschen Turbinen als Doppelturbinen mit senkrechter Achse ausgeführt und mit einem Wechselstromgenerator von 1000 Kilowatt Leistung gekuppelt. Die Abb. 440 stellt das in der Werkstatt der J. B. Morris Co. zusammengebaute Turbinengehäuse dar. [10466]

* * *

Tantallampen im Wechselstromkreis haben eine erheblich geringere Lebensdauer, als wenn man sie im Gleichstromkreise brennt; diese üble Erfahrung macht man überall dort, wo aus irgend welchen Gründen das städtische Elektrizitätswerk mit Wechselstrommaschinen ausgerüstet ist — allerdings gibt es deren in Deutschland nicht allzuviel. Genauere Angaben über diese Verhältnisse fehlten bislang, und daher ist die nachfolgende Untersuchungsreihe von Interesse, die von den Edison Lamp Works mit Tantallampen in Wechselstrom- und Gleichstromkreisen angestellt worden ist, und die Clayton H. Sharp in der *Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau* veröffentlicht; hierbei sind Wechselstromkreise mit verschiedenen Periodenzahlen verwendet worden.

Abb. 441.



Tantalfäden, neu und in verschiedenen Stadien der Abnutzung.

	130 Perioden			60 Perioden	25 Perioden	Gleichstrom
	1,87 Watt pro NK	2,49 Watt pro NK	3,1 Watt pro NK	Normale Spannung	Normale Spannung	Normale Spannung
Anzahl der Versuchslampen	10	10	10	15	16	20
die erste brannte aus nach Brennstunden	34	92	110	23	177	180
die Hälfte war ausgebrannt nach Brennstunden	114	167	238	118	271	641
alle waren ausgebrannt nach Brennstunden	290	335	447	397	641	
Mittlere Lebensdauer	122	203	248	151	324	606 geschätzt

Einige Aufklärung über dieses merkwürdige Verhalten, für das man bis heute noch keinen Grund weiss, ergibt eine mikroskopische Untersuchung des Tantal-

fadens einer neuen und der gebrauchten Lampen; Abb. 441 zeigt das Bild der verschiedenen Fäden. Während der unbenutzte Faden glatt und poliert aussieht und nur wenige Unebenheiten auf der Oberfläche zeigt, ist der benutzte an verschiedenen Stellen eingeschnürt und weist an einzelnen Stellen Schnitte und Kerben auf, gerade, als wenn man versucht hätte, ihn mit einem Messer einzuschneiden. Der in einen Wechselstromkreis von 25 Perioden eingeschaltete Faden zeigt die gleiche Unregelmässigkeit in verstärktem Masse, an einigen Stellen ist ausserdem die Struktur des Fadens zusammengeschoben, wie man dies wohl bei Felsformationen vulkanischen Ursprunges in der Natur beobachten kann. Noch ausgeprägter wird diese Erscheinung bei dem in einen Wechselstromkreis von 60 Perioden eingeschalteten Faden, bei welchem einzelne Teile bereits aussehen, als ob sie aus einzelnen roh aneinander geschichteten Stücken beständen, deren Länge ungefähr dem Durchmesser des Fadens entspricht. An einigen Stellen hat es den Anschein, als ob einzelne dieser Stücke allmählich aus der Reihe herausgedrängt seien; man kann vermuten, dass an diesen Stellen der Draht tatsächlich gerissen, aber sofort wieder zusammengeschweisst ist. Am ausgeprägtesten ist die Erscheinung bei dem in einen Wechselstromkreis bei 130 Perioden eingeschaltet gewesenen Faden. Man hat es also augenscheinlich mit einer gesteigerten Abnutzung und Zerstörung des Fadens bei Wechselstrom zu tun, und zwar erhöht sich diese mit der Anzahl der Perioden. Die Tantallampe muss daher als reine Gleichstromlampe angesehen werden, während man diese Erscheinung bei den übrigen neueren Metallfadenlampen, insbesondere der Wolframlampe, nicht beobachtet hat. [10413]

* * *

Grosser Truppentransportdampfer.*) Der Hamburg-Amerika-Linie ist Ende Mai nach befriedigend verlaufener Probefahrt der Truppentransportdampfer *President Lincoln* abgeliefert worden, der in Friedenszeiten regelmässige Fahrten zwischen Hamburg und NewYork ausführen wird; am 1. Juni hat er die erste Fahrt nach NewYork angetreten. Der Dampfer, der mit allen Einrichtungen eines modernen Passagierdampfers ausgestattet ist, bietet Raum für 324 Fahrgäste I. Klasse, 125 Fahrgäste II. Klasse, 1004 Fahrgäste III. Klasse und ausserdem für 2300 Zwischendeckreisende. In der Ausstattung seiner Innenräume zeigt er am meisten Ähnlichkeit mit den bekannten Dampfern der P-Klasse der Hamburg-Amerika-Linie (Pennsylvania, Patricia, Pretoria, Graf Waldersee), deren Bestimmung als Truppentransportdampfer er teilt. Er ist bei Harland & Wolff in Belfast gebaut und hat folgende Hauptabmessungen:

Länge	182,88 m
Breite	20,726 „
Tiefe (unter Oberdeck)	15,85 „
Raumgehalt . . .	1800 t

Neun Querschotten teilen das Schiff in wasserdichte Abteilungen. Die Maschinen leisten 7500 indizierte PS und gewährleisten eine Geschwindigkeit von 14 Knoten. Die Besatzung umfasst 344 Mann. Ein Schwesterschiff ist zurzeit ebenfalls bei Harland & Wolff in Bau und wird in etwa einem halben Jahr an die Hamburg-Amerika-Linie abgeliefert werden. [10523]

*) Vgl. auch Jahrg. XVII, Nr. 840, S. 126.

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Showing the operations, expenditures and condition of the Institution for the year ending June 30, 1905. 8° (LIV, 576 S. mit zahlr. Abbildungen und Tafeln). Washington, Government Printing Office.

Bibliothek wertvoller Memoiren. Lebensdokumente hervorragender Menschen aller Zeiten und Völker. Herausgegeben von Dr. Ernst Schultze. 8°. Hamburg, Gutenberg-Verlag Dr. Ernst Schultze.

1. Band. *Die Reisen des Venezianers Marco Polo im 13. Jahrhundert.* Bearb. u. herausg. von Dr. Hans Lemke. Mit einem Bilde Marco Polos. (543 S.) Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

2. Band. *Deutsches Bürgertum und deutscher Adel im 16. Jahrhundert.* Lebens-Erinnerungen des Bürgermeisters Bartholomäus Sastrow und des Ritters Hans von Schweinichen. Bearb. von Dr. Max Goos. (173, 151 S.) Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

3. Band. *Aus der Dekabristenzeit.* Erinnerungen hoher russischer Offiziere (Jakuschkin, Obolenski, Wolkonski) von der Militär-Revolution des Jahres 1825. Bearb. von Adda Goldschmidt. (382 S.) Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

4. Band. *Die Eroberung von Mexiko.* Drei eigenhändige Berichte von Ferdinand Cortez an Kaiser Karl V. Bearb. von Dr. Ernst Schultze. Mit Bildern und Plänen. (643 S.) Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Bongardt, Dr. J., Bochum. *Die Naturwissenschaften im Haushalt.* (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 125 u. 126.) kl. 8° (VI, 122 S. mit 31 Abbildungen; IV, 137 S. mit 17 Abbildungen). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. je 1 M., geb. je 1.25 M.

Czudnochowski, Walther Biegon von, Ingenieur. *Das elektrische Bogenlicht.* Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Mit 397 Abbildungen im Text und auf 29 Tafeln und 134 Tabellen. Lieferung 4—7 (Schluss). Lex.-8° (S. 291—698, I—XII). Leipzig, S. Hirzel. Preis jeder Lieferung 4 M.

Dedreux, Gaston, Patentanwalt, München. *Deutscher und internationaler Patent-Kalender für das Jahr 1907.* Die wichtigsten Bestimmungen über deutsches und internationales Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz. XIV. Jahrgang. kl. 8° (89 S.). München, C. Beck. Preis 1 M.

Esche, Friedrich. *Der praktische Installateur elektrischer Haustelegraphen und Telephone.* Zweite, vermehrte u. verbess. Auflage. Mit 231 Abbildungen u. 7 Tafeln. kl. 8° (XI, 229 S.). Leipzig, Hachmeister & Thal. Preis geh. 3 M., geb. 3.60 M.

Hamburg-Amerika-Linie, Die, im sechsten Jahrzehnt ihrer Entwicklung 1897—1907. Zum sechzigsten Geburtstage der Gesellschaft von Kurt Himer, Hamburg. 27. V. 1907. gr. 8° (153 S. mit zahlr. Abbildungen). Berlin, Eckstein's Biographischer Verlag.

Welzhofer, Heinrich. *Die grossen Religionsstifter Buddha, Jesus, Mohammed.* Leben und Lehre, Wahrheit und Irrtum. 8° (265 S.). Stuttgart, Strecker & Schröder. Preis 1.40 M., geb. 2.20 M.